1К

УДК 371:681.3

В.П. Карчевский
Стахановский учебно-научный институт горных и образовательных технологий
Украинской инженерно-педагогической академии
Украина, 94000, г. Стаханов, ул. Тельмана, 53

Человек и робот. Развитие процессов обучения

V.P. Karchevsky
Stakhanov Training and Research Institute of Mountaineering and Educational Technology Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy
Ukraine, 94000, Stakhanov, Street. Thalmann, 53

A Man and a Robot. The Development of Learning Processes

В.П. Карчевський
Стахановський навчально-науковий інститут гірничих і освітніх технологій
Української інженерно-педагогічної академії
Україна, 94000, м. Стаханов, вул. Тельмана, 53

Людина і робот. Розвиток процесів навчання

В статье сформулирована концепция педагогики роботов, которая, по мнению автора, позволяет на новом уровне, не замыкаясь в рамках технической парадигмы, решать задачи создания интеллектуальных роботов. Предлагается в роботостроении использовать существенные результаты, полученные в традиционной педагогике, как методологическую основу совершенствования эволюционно интегративных процессов не только в обществе людей, но и в сообществах машин.
Ключевые слова: робот, обучение, педагогика, подобие, методология.

The robot’s pedagogic conception is stated in the article. In the author’s opinion, it allows to solve the tasks of intelligent robots creating at the new level, without confining to the technical paradigm. Essential results, obtained in traditional pedagogic, as methodological basis of evolution and integrative processes improvement not only in the people society but in the machines community are offered to use in the robotics industry.
Key words: robot, education, pedagogic, similarity, methodology.

У статті сформульована концепція педагогіки роботів, яка, на думку автора, дозволяє на новому рівні, не обмежуючись рамками технічної парадигми, розв’язувати задачі створення інтелектуальних роботів. Запропоновано в роботобудуванні використовувати суттєві результати, отримані в традиційній педагогіці, як методологічну основу вдосконалення еволюційно інтегративних процесів не тільки в суспільстві людей, але й в угрупуваннях машин.
Ключові слова: робот, навчання, педагогіка, подібність, методологія.

Введение

Для решения задач обучения и воспитания человека на всех этапах его личностного и профессионального развития широко используются интеллектуальные информационные технологии документалистики, принятия решений, коммуникации, которые требуют соответствующих технических средств. То есть, показатели эволюции вычислительных машин, автоматов, роботов в обществе достигли такого уровня, что людям стало необходимо в рамках робототехники заниматься исследованиями как их обучения и самообучения, так и использования самих вычислительных машин и их систем для обучения людей. Как примеры этого можно привести автоматизированные обучающие системы, роботов-учителей, тренажеры и т.д.

Сегодня робот – это автоматическое устройство с антропоморфным действием, которое частично или полностью заменяет человека при выполнении работ в опасных для жизни условиях, при относительной недоступности объекта или для другого использования, например, обучения.

Таким образом, уже произошло зарождение, а сейчас развиваются «роботы – преподаватели для людей». То есть, без роботов инновационное развитие процессов обучения в обществе не представляется возможным.

По нашему мнению, взрывной рост количества и качества параметров и характеристик вычислительных машин сделал актуальной задачу повышения эффективной работы самих вычислительных машин за счет их «социализации», интеграции в формирующееся сообщество машин [1], [2].

С этих позиций персональные компьютеры могут рассматриваться как прообраз (зародыш) индивидуализированных автоматов-роботов, которые с течением времени создадут свое сообщество – цивилизацию роботов. Сообщество, которое способно эволюционировать не только при поддержке человека, а и путем самовоспроизведения и самообучения, идя с человеком рука об руку.

По мнению Н. Амосова, можно в будущем ожидать огромного разнообразия роботов, еще большего, чем разнообразия организмов [3]. В частности, роботы изменят состояние обучения и воспитания детей, медицины, управления в любых сферах, регулирования психики и внедрятся во все области науки. Робот неизбежно превратится в личность, как только у него будет воспроизведена самоорганизация. Можно не сомневаться, что люди овладеют биосинтезом и смогут воспроизвести биологические системы в их естественном виде. Однако развитие искусственного разума, наверное, не пойдет по этому пути. Человек имеет в своем распоряжении больше возможностей для создания новых сложных систем и, едва ли будет пытаться повторить природу, тем более что она не совершенна. Вполне мыслима такая фабрика искусственных организмов – от простых роботов до сложнейших интеллектов, – которая сможет обойтись без помощи людей. Она не только обеспечит серийное производство, но и неограниченную «изменчивость», конструирование все новых видов с новыми качествами.

Как и в человеческом обществе среди роботов должны распространяться оперативные и долговременные знания. Это дает возможность говорить уже о зарождении и развитии «роботов (впрочем, и людей) – преподавателей для роботов». Поэтому познание роботов, их обучение и воспитание, в том числе самими роботами, – становится важным направлением в развитии будущего сообщества людей и роботов.

Определим предлагаемое новое научное направление педагогику роботов, предметом которого является процесс формирования индивидуальных качеств каждого отдельного робота в сообществе роботов [1], [2]. Функции такого робота заключаются в обоснованном отношении к окружающему миру и преобразовании мира в собственных интересах и интересах людей. Педагогика роботов связана с социализацией роботов и ориентирована на повышение их эффективности за счет эволюции как в человеческом обществе, так и в сообществе роботов.

Целью данной статьи является анализ подобия процессов, которые рассматривает педагогика в традиционном смысле и предлагаемая педагогика роботов; выявленные соответствующих тенденций и закономерностей для их использования в роботостроении.

Люди и роботы в контексте современного знания

Авторы предлагают новую модель взаимосвязей педагогики людей и педагогики роботов (рис. 1) с группами наук. Из этой модели вытекает связь педагогики роботов

не только с педагогикой людей, общественными (опосредованная связь), естественными и техническими науками, как в известной модели В.М. Кедрова, но и связь обеих педагогик с гипотетическими науками о сообществах роботов, связь общественных наук и *наук о сообществах роботов* [1], [2], [4].

Для подтверждения идеи подобной взаимосвязи целесообразно процитировать и дополнить (в скобках) мысль известного украинского педагога А.И. Каминского: «Такая модель, в которой психолого-педагогические науки размещены в центре, отображает объективный характер взаимосвязей между разными группами наук. Ведь научные исследования в той или иной сфере являются результатом деятельности человека (а в будущем и *робота)*. Поэтому познание человека (и *робота)*, его обучение и воспитание – приоритетное направление в общественно-экономическом развитии. От него зависят успехи во всех сферах жизнедеятельности человека» [4].

Важно, что при составлении модели наглядно проявилась идея необходимости существования не только интеллектуальных роботов, но и их сообществ как аналога человеческого общества. Включение в предлагаемую модель наук о сообществах роботов необходимо для того, чтобы подчеркнуть особенность исследований проблемы сознания роботов. Один из аспектов этой проблемы – самый существенный – заключается в том, что сознание, будучи функцией сложно организованного мозга, вне социальной среды людей и роботов ни возникнуть, ни существовать, ни рассматриваться не может. Вычислительные машины, компьютеры, современные роботы уже сейчас переступают важный порог, за которым они кажутся людям разумными. Эволюция роботов только начинается, эволюция людей продолжается.

Обучение младенцев и детей

В традиционной классификации методов обучения людей, берущей начало в древних философских и педагогических системах, в качестве общего признака выделяемых в ней методов берется источник знаний [5].

Классификация включает пять методов обучения:

– практический, формирующийся на основе опыта, упражнений, учебно-производительного труда;

– наглядный (иллюстрация, демонстрация, наблюдение обучаемых);

– словесный (объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, инструктаж, лекция, дискуссия, диспут);

– работа с книгой (чтение, изучение, реферирование, беглый просмотр, цитирование, изложение, составление плана, конспектирование);

– видеометод (просмотр, обучение, обучение под контролем «электронного учителя», контроль).

Процесс обучения имеет целью: приобретение знаний; формирование умений и навыков; применение знаний в обществе; творческую деятельность; закрепление знаний; проверку знаний, умений и навыков.

Познавательная деятельность людей может характеризоваться следующими уровнями мыслительной активности: объяснительно-иллюстративными (информационно-рецептивными), репродуктивными, с проблемным изложением, частично-поисковыми (эвристическими), исследовательскими.

Становление основ личности человека происходит в младенчестве и при дошкольном образовании, имеющем следующие характерные особенности:

– «изустный», «докнижный» характер передачи педагогом знаний детям;

– личный пример взрослых в различных видах деятельности (рисование, пение, ритмические движения, творческие рассказы и т.д.) как способ активизации умственного воспитания детей;

– наличие на занятии дидактических пособий, дидактических игр, «сюрпризных моментов», игровых заданий, динамичной и красочной наглядности как средства концентрации внимания, повышения восприимчивости и заинтересованности детей;

– ознакомление дошкольников на занятиях с окружающей действительностью и овладение элементарными причинно-следственными связями, которые носят программный характер.

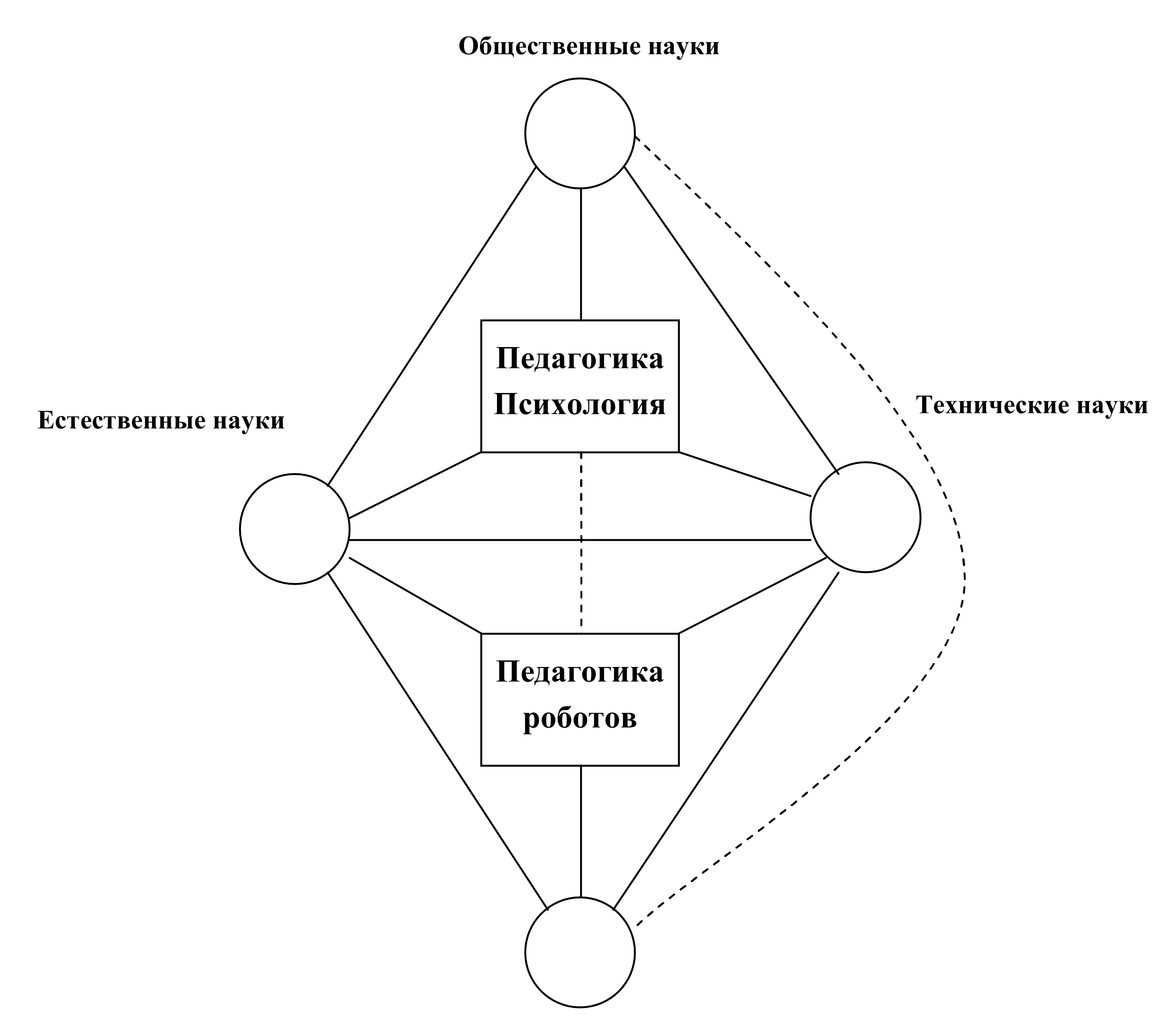


Рисунок 1 – Модель взаимосвязей «педагогики роботов» с группами наук

При обучении детей должны обеспечиваться:

– охрана и укрепление физического и психического здоровья детей;

– эмоциональное благополучие каждого ребенка;

– интеллектуальное развитие ребенка;

– условия для развития личности ребенка, его творческих способностей;

– приобщение детей к общечеловеческим ценностям;

– взаимодействия с семьей.

Обучение роботов

Рассмотрим основные направления научных исследований, направленные на обучение роботов.

1 Точное описание поведения роботов во всех ситуациях при помощи разработки соответствующего программного обеспечения.

2 Дробление требуемых действий робота до определения «примитивных» действий, которые вносятся в общую базу действий. Данный подход сопряжен с определенными трудностями. Во-первых, он требует большого объема вычислений. Во-вторых, поддержка актуальной картины окружающей среды – задача очень сложная, т.к. среда меняется постоянно [6].

3. Известно, что многие организмы, например, насекомые, благополучно существуют и без поддержки полной картины окружения, более того, даже не имея памяти как таковой.

Это стало отправной точкой нового течения в робототехнике, доминирующего в настоящее время. Течение получило название «поведенческая робототехника» (behavior-based robotics – BBR). Одним из способов организации BBR-роботов является архитектура поглощения. Согласно Бруксу (Rodney A. Brooks), поведенческие работы можно рассматривать как набор простых и независимых поведенческих узлов (behaviors). Поведения могут наслаиваться друг на друга, а также конфликтовать между собой. В этом случае, в действие вступает специальный механизм арбитража, который решает, какое поведение в данный момент является приоритетным. Ключевым моментом выступает то, что поведение робота, как единого целого, не закладывается заранее, а вырисовывается из взаимодействия его поведенческих узлов. По мнению сторонников BBR, глобальное поведение становится чем-то большим, чем просто суперпозицией его частей. Оно поглощает каждое из локальных, низкоуровневых поведений. В целом, вместо проектирования робота и точного описания его поведения во всех ситуациях, можно просто добавлять поведенческие узлы и анализировать, что получится в результате [7].

4 Обучение посредством копирования действий. Например, британские ученые создали пару виртуальных роботов, которые способны обучать друг друга новым словам. Различные понятия роботы демонстрируют друг другу на себе. Начинается процесс учебы с несложных действий вроде сгибаний локтей, которые должен скопировать второй робот, затем следует повторение с описанием проделанного, чтобы робот-ученик смог запомнить значение слова. Уже выученные понятия используются для дальнейшего пополнения словарного запаса. На данный момент роботам известно порядка 100 слов [8].

5 Обучение роботов как детей. У машин, которые обучаются и как-бы постепенно взрослеют, можно развить понимание тех действий, которые люди считают правильными и неправильными. Вероятность успеха довольно перспективна, хотя эта стратегия требует нескольких технологических прорывов. В настоящее время инструментов, способных обучать роботов подобно людям, почти не существует [9].

6 Обучение роботов через игру. В Европейских странах 6 лабораторий предложили свои проекты по обучению роботов как детей. Основной проект носит название RobotCub [10].

7 Европейские ученые решили научить роботов общаться с людьми на эмоциональном уровне. В проекте участвуют 25 робототехников, психологов и специалистов в сфере искусственного интеллекта из шести европейских стран. Координатор проекта Лола Канамеро сказала, что их задача переступить ту неживую грань, которую не

могут перейти роботы, поднять уровень общения и взаимодействия между человеком и машиной в социальном и эмоциональном аспекте. Создаются роботы, которые будут понимать интонацию и эмоциональную окраску человеческой речи. «Прежде чем они осваивают язык, младенцы обращают внимание на то, что я называю “информационной горячей точкой”, то есть то, куда смотрят их отец или мать», – говорит Эндрю Мелтцофф, психолог и один из директоров института обучения и нейронауки Вашингтонского университета. По его словам, именно с этого начинается обучение. Это простое открытие – одно из десятков в сфере обработки эмоциональных данных, которая помогает ученым понять, какие черты робота делают его наиболее «человечным» [11].

8 Замена декларируемых общих принципов достижения глобальной цели в разработке роботов множеством частных, зачастую не связанных между собою подцелей и направлений. Японский национальный институт информации и коммуникационных технологий работает над проектом разработки роботов, способных обучаться и обучать других – как людей, так и себе подобных [12].

9 Разработка эволюционных механизмов развития роботов, включая самовоспроизведение [13]. Разум человека, умение учиться на своих ошибках заставляют ребенка, который один раз обжегся, не совать пальцы в огонь еще раз. Если роботы научаться действовать не только в ответ на команды, но еще и на основе своего же предыдущего опыта – это будет настоящим прорывом в современной робототехнике и электронике. Самовоспроизведение роботов.

10 Создание информационных роботизированных систем, способных взаимодействовать с другими автоматизированными системами [14].

11 Развитие социальной робототехники, посвященной улучшению коммуникаций между людьми и роботами [15]. Способность отслеживать происходящее и учиться на собственном опыте – одна из основных задач социальной робототехники.

12 Исследование функций роботов, которые будут обеспечивать взаимодействие с человеческой деятельностью, так как роботы будут все больше похожими на людей [16].

13 Моделирование внешнего вида роботов. «Оказывается, большее внешнее сходство робота с человеком не улучшает социального взаимодействия, – считает Терренс Сейновски. – Чем больше машина походит на человека, тем страннее она может казаться. Основное значение имеет поведение машины. И здесь любая деталь может оказаться принципиально важной» [17].

14 В общем, чтобы стать по-настоящему эффективными преподавателями, роботам придется делать то же, что делает любой хороший учитель: учиться у своих учеников понимать, какие уроки увлекают, а какие проходят мимо ушей [17].

15 Анализ эффективности роботов как преподавателей и оценка этических сомнений по поводу возможного вреда, который могут причинять роботы [17].

16 Обеспечение здоровья роботов и людей. Этот путь основан не на сохранении хрупких биологических молекул, а в переходе на искусственные полупроводниковые (силиконовые, галлиевые и т.п.) чипы, устойчивые при больших колебаниях температур, которые не нуждаются в пище, кислороде, сохраняются тысячи лет. Если бы наш мозг состоял из чипов, а не биологических молекул, то это и означало, что мы получили бессмертие. Согласно исследованиям автора, такой переход в бессмертие (Е-существа) будет возможен уже где-то через 10 – 20 лет [18].

17 Стимуляция и развитие сопутствующих робототехнике областей науки: математики, проектирования, программирования, лингвистики, педагогики, социологии, юриспруденции и др.

Подобие процессов обучения людей и роботов

На основании анализа подобия процессов, которые рассматривает традиционная педагогика и предлагаемая педагогика роботов, можно сделать следующие выводы.

1 Пункт 2 в разделе обучения роботов концептуально подобен модульной системе производственного обучения, которая впервые была разработана Международной организацией труда [19], [20]. Центральное понятие системы – модульный блок, определяется как логично завершенная часть деятельности рабочего в рамках производственного задания, которая имеет четко определенное начало и конец. В рамках каждого сформированного модульного блока происходит еще более мелкая детализация работ путем распределения ее на отдельные операции («шаги»), которые в свою очередь распределяются на совокупность отдельных навыков, овладение которыми дает возможность выполнять эту операцию. Навыки могут быть двигательными, сенсорными и интеллектуальными.

Главное отличие модульной от традиционной системы профессионального обучения заключается в системном подходе к анализу конкретной производственной деятельности, ее структуризации и создании учебных программ, предназначенных как для ученика, так и для педагога.

Разработкой материалов модульной системы производственного обучения должна заниматься группа компетентных специалистов, в состав которой обязательно должен входить высококвалифицированный рабочий (или мастер производственной учебы), технолог, инженер-педагог, художник-иллюстратор, специалист из компьютерной обработки информации. В учебных материалах должна содержаться вся информация, которая сообщается ученику мастером в процессе проведения инструктажей при производственной учебе. Из этого выходит, что ученика учит не только и не столько мастер производственной учебы, который имеет даже наивысшую категорию, а опосредствовано группа упомянутых выше специалистов. Отсюда вывод: результат учебы в этом случае практически не зависит от уровня профессиональной и педагогической квалификации инструкторов или мастеров производственной учебы, а формируется как высокий стандарт. Естественно, что эти результаты, достигнутые в педагогике, могут найти существенное применение в робототехнике.

2 Современные направления научных исследований в обучении роботов коррелируют с методами обучения людей. Например, пункты 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14 в разделе обучения роботов – с методами, которые изложены в разделе обучения младенцев и детей, а пункты 2, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17 – с методами обучения как детей и взрослых, так и их сообществ (семья, коллектив, общество). Поэтому, для обеспечения успешного развития робототехники, требуется более глубокое изучение психолого-педагогических проблем обучения человека.

В этом плане интерес представляют работы П.В. Тюленева по интеллектуальному развитию детей до 2 лет [21]. Как утверждает автор, необходимо создавать по его рекомендациям окружающую младенцев обстановку, в соответствии с системой МИР (методы интеллектуального развития). Тогда ребенок может начать практически одновременно ходить, говорить и читать по буквам – в период между первым и вторым годом жизни, что весьма необычно и заманчиво. Но, при этом, далеко не все педагоги считают ценной систему МИР. При обучении роботов, эксперименты П.В. Тюленева и их результаты были бы несомненно объективными и не вызывали бы опасения за дальнейшую судьбу ребенка.

В целом, обучение роботов, естественно, должно опираться на результаты научных исследований методов обучения в традиционной педагогике. И, как видим, возможно, также влияние исследований в робототехнике и на обучение людей.

3 Направления научных исследований в обучении роботов, пункты 1, 3, 10, 16 на первый взгляд характерны только для роботов.

Но, упоминание об обучении людей во сне или в состоянии гипноза, обучение языку «эсперанто» может быть взаимно полезным в креативных исследованиях обучения как людей, так и роботов (пункты 1, 10).

4 Возможно, что только пункты 3 и 16 в обучении роботов никак не связаны с обучением людей. Оставим это предположение открытым.

Таким образом, есть основание говорить о нетривиальном подобии процессов, методов, тенденций и закономерностей в обучении людей и роботов. Следовательно, целесообразно достижения педагогической науки использовать в качестве методологических предпосылок для решения задач роботостроения. Такой подход в роботостроении, включая особенные методы, присущие только обучению роботов, можно назвать педагогикой роботов. Далее приведем примеры использования этого подхода при проектировании технических систем.

1 Представим себе разработку новых поисковых систем. Для многих ученых, инженеров, бизнесменов интерес представляют профессиональные поисковые системы, выполняющие функции референтов. Особенно актуально и нетривиально это для ученых – для поиска творческих «жемчужин». Это, как ни парадоксально, очевидная задача для роботов. Ожидаемые направления разработки могут быть традиционными: работа над базами данных источников информации, улучшение алгоритмов поиска по ключевым словам, фильтрация, введение как параметров поиска ограничений (по времени, по месту расположения, по авторам и так далее). В контексте педагогики роботов – персональная поисковая система «робот-референт» может развиваться в коммуникации и интеграции, относительно существующих систем поиска, среди таких же индивидуальных поисковых систем(!). Отсюда возможны принципиально иные функции новой поисковой машины. Она не только будет находить информацию, но и выводить на коллег по подобным решаемым задачам. «Социализация» в поиске основывается на применении совокупности поисковых систем и их взаимодействии.

2 Обычно для разработки новых переводчиков естественных языков предлагаются технические приемы ускорения процессов, повышения точности, разработки эвристик и так далее. Но, можно утверждать, что при этом новый переводчик не будет качественнее, выше некоторой планки, как, например, это произошло с компьютерными программами реализации шахматной игры. Однако стоит только обратиться к предлагаемой концепции педагогики роботов, как появятся новые идеи, новый прогноз развития переводчиков и могут быть сформулированы новые нетривиальные задачи за счет помещения разработчиков в новую концептуальную среду сообщества интеллектуальных роботов, задача которых – отслеживать изменения в естественных языках и вносить изменения в работу переводчиков. Эти же идеи с трудом могут возникнуть в технических науках на уровне требований к техническим устройствам.

Выводы

В статье сформулирована концепция педагогики роботов, которая, по нашему мнению, позволяет на новом уровне, не замыкаясь в рамках технической парадигмы, решать задачи создания интеллектуальных роботов. Предлагается в роботостроении использовать существенные результаты, полученные в педагогике, как методологическую основу совершенствования эволюционно интегративных процессов не только в обществе людей, но и в сообществах машин.

Основанием для этого является описанное нетривиальное подобие процессов, которые рассматривает традиционная педагогика и предлагаемая педагогика роботов. Педагогика людей и роботов, включая и особенные методы, присущие только обучению роботов, должна рассматривать социализацию членов сообщества роботов, то есть помещение робота в контекст современного знания, и за счет этого разрабатывать пути их эффективной роли в обществе.

Достоинством предлагаемого подхода является то, что при его применении разработка новых технических решений и технологий может выйти на качественно новый уровень.

Таким образом, педагогика роботов позволяет устанавливать тенденции и закономерности развития робототехники, которые принципиально не могут быть установлены в пределах исключительно технического мышления.

Литература

1. Карчевский В.П. Педагогика роботов / Карчевский В.П., Карчевская Н.В., Марченко Я.С. // Викиверситет. Категория : искусственный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ru.wikiversity.org/wiki/ Педагогика_роботов.
2. Карчевский В.П. Влияние педагогики на решение проблем робототехники / В.П. Карчевский, Н.В. Карчевская, Я.С. Марченко // Плекаємо особистість : наук.-метод. альманах. – Вип. 3. – Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. – С. 67-78.
3. Амосов Н.М. Искусственный разум / Амосов Н.М. – К. : Наукова думка, 1969. – 156 с.
4. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи : [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / Туркот Т.І. – К. : Кондор, 2011. – 628 с.
5. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс : [учебник для студ. пед. вузов : в 2 кн.] / Подласый И.П. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн.1 : Общие основы. Процесс обучения. – 576 с. : ил.
6. Искусственный интеллект (AI) Примитивные движения и обучение робота движениям [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www-clmc.usc.edu
7. Роботы, лабиринты и архитектура поглощения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/j-robots/
8. Чему может научить робот робота? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.itnews.com.ua/24117.html
9. Новые законы робототехники защитят людей от роботов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.tesla-tehnika.biz/zakoni-robototehniki.html
10. Обучение роботов через игру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.digiz.ru/blog/robots/230.html
11. Роботов будут учить эмоциям [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.scnc.ru
12. Добрынин Д.А. Моделирование некоторых форм адаптивного поведения интеллектуальных роботов / Д.А. Добрынин, В.Э. Карпов // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2006. – № 2. – С .45-56.
13. В Японии работают над созданием обучаемых роботов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.robotor.ru
14. Баловсяк Н.В. В Японии работают над созданием обучаемых роботов / Н.В. Баловсяк [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.robotor.ru.
15. Роботов обучат универсальному языку общения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.scnc.ru
16. Машины, которые уже почти похожи на людей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www. prorobot.ru/01.php
17. Заменят ли роботы школьных учителей? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.Jankoy.org.ua
18. Кто такие е-существа? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.cleverence.ru/site.aspx?page=Robotics
19. Плохій В.С. Модульна система професійного навчання: концепція, методика, особливості впровадження : навчально-методичний посібник / В.С. Плохій, А.В. Казановський. – Видавничий центр КТ «Київська нотна фабрика», 2000. – 284 с.
20. Яковенко Т.В. Методика структурування навчального матеріалу за модулями в професійному навчанні / Т.В. Яковенко // Освіта Донбасу. – 2004. – № 2. – С.93-96.

21. Ребенок: настоящее раннее развитие и образование по системе читать, считать, знать ноты ... раньше, чем ходить. Обзор и анализ методик [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.rebenok.h1.ru/

Literatura

1. Karchevskiy V. P., Pedagogika robotov. Vikiversitet. Kategoriya: iskusstvennyiy intellect. http://ru.wikiversity.org/wiki/ Pedagogika_robotov
2. Karchevskiy V. P. Plekaemo Osobistist: nauk. – metod. almanah. Vyp. 3. Lugansk: Vid-vo DZ "LNU ImenI Tarasa Shevchenka". 2011. S. 67-78.
3. Amosov N.M. Iskusstvennyiy razum. K.: Naukova dumka. 1969. 156 s.
4. Turkot T.I. Pedagogika vischoi shkoly: Navchalniy posibnyk dlya studentiv vyschih navchalnyh zakladiv. K.: Kondor. 2011. 628 s.
5. Podlasyiy I.P. Pedagogika. Novyiy kurs: Uchebnik dlya stud. ped. vuzov: V 2 kn. M.: Gumanit. izd. tsentr VLADOS, 1999. Kn.1: Obschie osnovyi. Protsess obucheniya. 576 s.
6. Iskusstvennyiy intellekt (AI) Primitivnyie dvizheniya i obuchenie robota dvizheniyam. http://www-clmc.usc.edu
7. Roboty, labirinty i arhitektura pogloscheniya. http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/j-robots/
8. Chemu mozhet nauchit' robot robota? http://www.itnews.com.ua/24117.html
9. Novyie zakony robototehniki zaschityat lyudey ot robotov. www.tesla-tehnika.biz/zakoni-robototehniki.html
10. Obuchenie robotov cherez igru. http://www.digiz.ru/blog/robots/230.html
11. Robotov budut uchit emotsiyam. http://www.scnc.ru
12. Dobryinin D.A. Informatsionnyie tehnologii i vyichislitelnyie sistemyi. 2006. № 2. S. 45-56.
13. V Yaponii rabotayut nad sozdaniem obuchaemyih robotov. http://www.robotor.ru
14. Balovsyak N. V Yaponii rabotayut nad sozdaniem obuchaemyih robotov. http://www.robotor.ru.
15. Robotov obuchat universalnomu yazyiku obscheniya. http://www.scnc.ru
16. Mashiny, kotoryie uzhe pochti pohozhi na lyudey. http://www. prorobot.ru/01.php
17. Zamenyat li robotyi shkolnyih uchiteley? http://www.Jankoy.org.ua
18. Kto takie e-suschestva? http://www.cleverence.ru/site.aspx?page=Robotics
19. Plohij V.S. Modulna systema profesijnogo navchannya: kontseptsija, metodyka, osoblyvosti vprovadzhennya: Navchal'no - metodychnyj posibnyk. Vydavnychyi centr KT "Kyivs'ka notna fabryka". 2000. 284 s.
20. Yakovenko T.V. OsvIta Donbasu. 2004. № 2. S .93-96.
21. Rebenok: nastoyaschee rannee razvitie i obrazovanie po sisteme chitat, schitat, znat notyi ... - ranshe, chem hodit. Obzor i analiz metodik. http://www.rebenok.h1.ru/

REZUME

V.P. Karchevsky

A Man and a Robot. The Development of Learning Processes.

The robot's pedagogic conception is stated in the article. In the author's opinion, it allows to solve the tasks of intelligent robots creating at the new level, without confining to the technical paradigm. Essential results, obtained in traditional pedagogic, as methodological basis of evolution and integrative processes improvement not only in the people society but in the machines community are offered to use in the robotics industry.

Described unconventional operations similarity, which traditional pedagogic is considered and proposed robot's pedagogic are the reason for this. The pedagogic of man and robots including special techniques unique to the robot must consider robot community socialization that is placement of the robot in the context of contemporary knowledge and thereby develop their effective role in society.

The advantage of our approach is that when it is used the developing of new solutions and technologies can reach a new level.

Thus, robot's pedagogic allows the trends and patterns of techniques development to be established that essentially cannot be established within the exclusive technical thinking in the design of robots.

Статья поступила в редакцию 29.08.2012.